

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-37957

(43)公開日 平成5年(1993)5月21日

|  |   |  |     |        |
|--|---|--|-----|--------|
| (51)Int.Cl.<br>C 23 C<br>// C 23 C<br>G 01 B | 識別記号<br>14/26<br>14/46<br>14/04<br>7/34 | 府内整理番号<br>7308-4K<br>8414-4K<br>8520-4K<br>Z 9106-2F | F I | 技術表示箇所 |
|--|---|--|-----|--------|

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 実願平3-85217

(22)出願日 平成3年(1991)10月21日

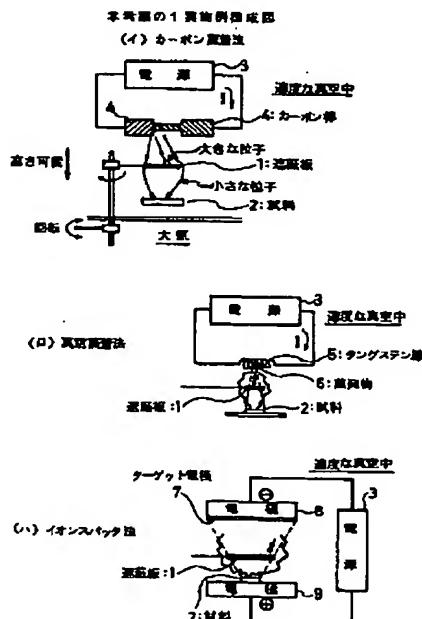
(71)出願人 581003208  
サンユー電子株式会社  
東京都新宿区百人町2丁目24-12  
(72)考案者 島谷 幸  
東京都新宿区百人町2丁目24-12 サンユー電子株式会社内  
(72)考案者 後藤 勝人  
東京都新宿区百人町2丁目24-12 サンユー電子株式会社内  
(74)代理人 弁理士 岡田 守弘

(54)【考案の名称】 微粒子コーティング装置

(57)【要約】

【目的】 本考案は、真空中で皮膜を試料に堆積する微粒子コーティング装置に関して、蒸発源から飛散した大きな粒子を直接に試料上に到達しないように遮蔽板を置き、真空間を適度に保って飛散した小さな粒子がガス分子に衝突して周り込んだものを試料上に堆積させ、非常に小さな粒子のみを試料上に堆積させることを目的とする。

【構成】 皮膜の材料を蒸発させる蒸発源と、この蒸発源と試料2との間を遮蔽する遮蔽板1とを備え、所定の真空间度中で蒸発源から蒸発させた粒子のうち直進するものを遮蔽板1で遮蔽し、周囲のガス分子と衝突して周り込んだ小さな粒子を試料2上に堆積させて皮膜を形成するように構成する。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 真空中で皮膜を試料に堆積する微粒子コーティング装置において、  
 皮膜の材料を蒸発させる蒸発源と、  
 この蒸発源と試料(2)との間を遮蔽する遮蔽板(1)  
 とを備え、  
 所定の真空中で上記蒸発源から蒸発させた粒子のうち  
 直進するものを上記遮蔽板(1)で遮蔽し、周囲のガス  
 分子と衝突して周り込んだ小さな粒子を上記試料(2)  
 上に堆積させて皮膜を形成するように構成したことを特徴とする微粒子コーティング装置。  
 【請求項2】 上記蒸発源によって蒸発させる手段として、高融点線に通電して載置した材料を蒸発、カーボン棒に通電してカーボンを蒸発、あるいはイオンスパッタによってターゲット電極をイオンスパッタさせて蒸発さ

2

せるように構成したことを特徴とする請求項第1項記載の微粒子コーティング装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の1実施例構成図である。

【図2】従来技術の説明図である。

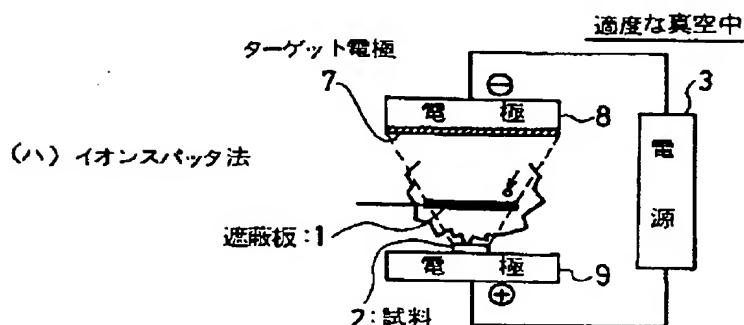
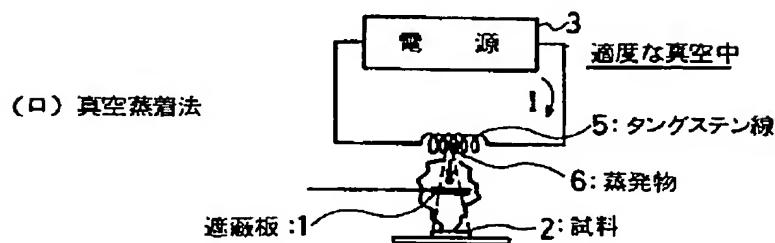
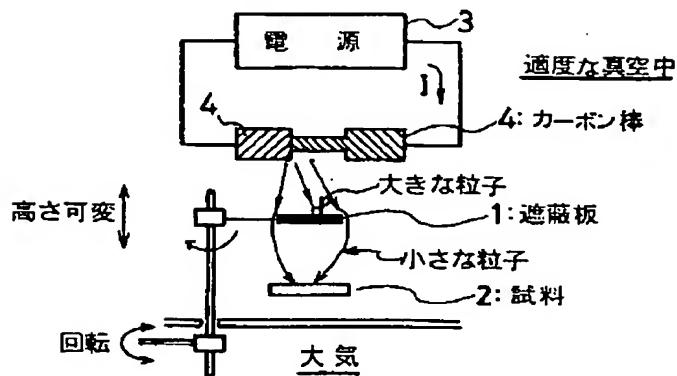
## 【符号の説明】

- 1：遮蔽板
- 2：試料
- 3：電源
- 4：カーボン棒
- 5：タンクスチーン線
- 6：蒸発物
- 7：ターゲット電極
- 8、9：電極

【図1】

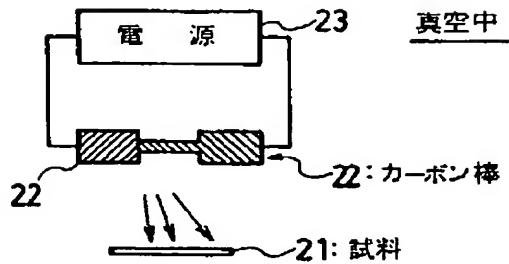
## 本考案の1 実施例構成図

## (イ) カーボン蒸着法

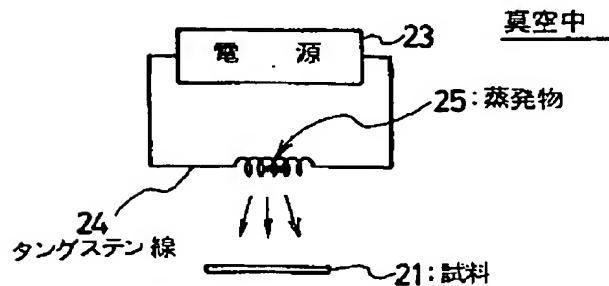


【図2】

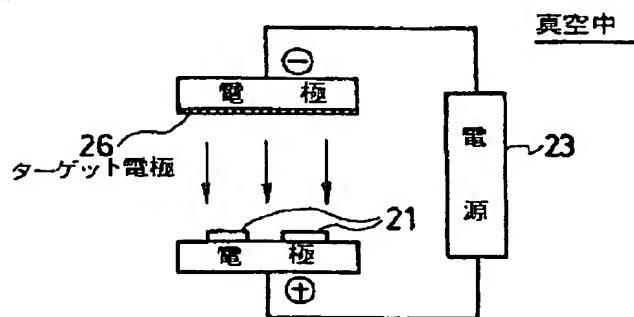
従来技術の説明図  
 (イ) カーボン蒸着法



## (ロ) 真空蒸着法



## (ハ) イオンスパッタ法



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、真空中で皮膜を試料に堆積する微粒子コーティング装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

走査型電子顕微鏡や走査型トンネル顕微鏡などで試料を観察する場合、電子線を試料に照射したり、探針で試料上を走査したりするために、試料上に薄い導電性の皮膜をコーティングする必要がある。この薄い導電性の皮膜の材料として、金、白金、パラジウム、カーボンなどが用いられている。これら材料を試料上に薄い皮膜として形成するために、一般にカーボン蒸着法、真空蒸着法、イオンスパッタ法などが用いられている。

**【0003】**

図2の(イ)は、カーボン蒸着法を示す。

カーボンは高融点のため、カーボンを棒状にしたカーボン棒22の1つの先端を平坦、他の1つの先端を非常に細くして両者を接触させる。そして、電源23から両者の間に大電流を流し(あるいは間欠的に大電流を流し)、接触部分を高温にしてカーボンを蒸発(昇華)させ、近傍に配置した試料21上に堆積させ、薄い導電性の皮膜を形成する。

**【0004】**

また、図2の(ロ)は、真空蒸着法の1例を示す。

これは、例えばタンクスチタンなどの高い融点の金属の線(タンクスチタン線24)を図示のようなコイル状に巻き、このコイルの中に蒸発物25を入れ、電源23から電流を流して加熱して蒸発物25を蒸発させる。この蒸発した粒子を近傍に配置した試料21上に堆積させ、薄い導電性の皮膜を形成する。

**【0005】**

また、図2の(ハ)は、イオンスパッタ法の1例を示す。

これは、対向した2つの電極のうちの一方にイオンスパッタされる面にターゲ

ット電極26を配置し、他方の電極上に導電性の薄い皮膜を堆積させる試料21を置く。そして、電源23から、真空中で両者の間に直流電圧を印加すると、ある真空度でグロー放電が起き、発生したイオンをターゲット電極26に衝突させて当該ターゲット電極26の粒子を飛び出させ（イオンスパッタさせ）、試料21に堆積する。

#### 【0006】

以上のようなカーボン蒸着法、真空蒸着法、イオンスパッタ法などによって、試料21上に薄い導電性の皮膜を形成するようにしていた。

#### 【0007】

##### 【考案が解決しようとする課題】

従来は、上述したように、カーボン蒸着法、真空蒸着法、イオンスパッタ法などによって真空中で材料を蒸発させて、試料21上に薄い導電性の皮膜を堆積させ、この導電性を持たせた試料21を走査電子顕微鏡、走査トンネル顕微鏡などで観察していた。詳細に試料21上の薄い導電性の皮膜を観察して見ると、皮膜にむらがあり、大小さまざまな大きさの粒子が重なって堆積していることが実際の観察の結果判明した。上述した従来の各種蒸着法では細かい粒子のみを試料上に堆積できないという問題があった。

#### 【0008】

この問題は、例えば図2の（イ）のカーボン蒸着法では、直接加熱による高温でカーボンの大小のさまざまな粒子が飛散し、これが直接に試料21上に堆積するためと考察される。図2の（ロ）の真空蒸着法ではタンクステン線に電流を流して加熱した際の蒸発時の温度ムラによりいわば沸騰する状態で大きな粒子も小さな粒子も混在して放出（蒸発）されていまい、これが直接に試料21上に堆積するためと考察される。また、図2の（ハ）のイオンスパッタ法では、ターゲット電極26上で放電むらが起き、そのために大きな粒子が飛散し、これが直接に試料21上に堆積するためと考察される。

#### 【0009】

これらの考察によって、蒸発源から大きな粒子、小さい粒子が混在して飛散し、これが直接に試料21上に堆積してしまい、試料上に小さな粒子のみを堆積さ

せた薄い皮膜を形成できず、その結果、観察時に障害を起こしていることが実験の結果判明した。

#### 【0010】

本発明は、これら問題を解決するため、蒸発源から飛散した大きな粒子を直接に試料上に到達しないように遮蔽板を置き、真空度を適度に保って飛散した小さな粒子がガス分子に衝突して周り込んだものを試料上に堆積させ、非常に小さな粒子のみを試料上に堆積させることを目的としている。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

図1を参照して課題を解決するための手段を説明する。

図1において、遮蔽板1は、蒸発源と試料2との間を遮蔽する板である。

#### 【0012】

試料2は、薄い皮膜を堆積させる試料である。

カーボン棒4、タンゲステン線5上に載置した蒸発物6、およびターゲット電極7は、粒子を蒸発させて試料2上に薄い皮膜を堆積させる蒸発源である。

#### 【0013】

##### 【作用】

本発明は、図1に示すように、蒸発源と試料2との間に適度な大きさの遮蔽板1を設け、所定の真空度中で蒸発源から蒸発させた粒子のうち直進するものを遮蔽板1で遮蔽し、周囲のガス分子と衝突して周り込んだ小さな粒子を試料2上に堆積させて皮膜を形成するようにしている。

#### 【0014】

また、蒸発源によって蒸発させる手段として、高融点線に通電して載置した材料を蒸発、カーボン棒に通電してカーボンを蒸発、あるいはイオンスパッタによってターゲット電極をイオンスパッタさせて蒸発させるようにしている。

#### 【0015】

従って、蒸発源から飛散した直進する大きな粒子を遮蔽板1によって遮蔽し、ガス分子と衝突して周り込んだ小さな粒子を試料2上に堆積させることにより、非常に小さな粒子のみを試料2上に堆積させて皮膜を形成することが可能となる。

**【0016】****【実施例】**

次に、図1を用いて本考案の実施例の構成および動作を順次詳細に説明する。

図1は、本考案の1実施例構成図を示す。

**【0017】**

図1の(イ)は、カーボン蒸着法を示す。

図1の(イ)において、遮蔽板1は、相対向する2つのカーボン棒4の接触部分から蒸発したカーボンの大きな粒子が試料2上に直接に到達しないように遮蔽する板(例えば円板)である。この遮蔽板1は、皮膜が堆積し易いので、交換したり、クリーニングしたりできるように構成されている。また、遮蔽板1の大きさが大きい程、小さな粒子を試料2上に堆積できるが、堆積量が減る。このため、各種大きさの遮蔽板1を準備し、試料2上に堆積する皮膜の粒子の小ささと堆積量から適切なものを実験的に選択して使用する。遮蔽板1の形状は、小さな粒子の回り込みや、試料の大きさ形状を考慮し、適切な形状を選ぶ(例えば円形を選ぶ)。また、遮蔽板1は、真空外から回転してカーボン棒4から直進する粒子を遮蔽する位置に移動して大きな粒子を遮蔽したり、カーボン棒4と試料2との間の高さを移動して適切な位置に配置するようにしている。

**【0018】**

試料2は、カーボンの薄い導電性の皮膜を堆積させようとする試料である。

電源3は、相対向する2つのカーボン棒4の接触部分に大電流を供給(あるいは間欠的に大電流を供給)するものである。

**【0019】**

カーボン棒4は、相対向させて接触させ、直接通電加熱してカーボンを蒸発させるものである。

次に、動作を説明する。

**【0020】**

(1) カーボン棒4の一方の先端を平坦、他方のカーボン棒4の先端を細くし、両者を適度な圧力で図示外のバネの力で接触させる。カーボンを蒸着させよ

うとする試料2を図示の位置に配置する。遮蔽板1を回転および高さ調整して、蒸発(昇華)したカーボンの大きな粒子が試料2上に直接に到達しなく遮蔽されるように設定する。

#### 【0021】

(2) 適度な真空に排気する。

(3) 電源3からカーボン棒4に大電流を供給(あるいは間欠的に大電流を供給)し、通電加熱してカーボンを蒸発(昇華)させる。蒸発したカーボンのうち直進する大きな粒子は遮蔽板1によって遮蔽され、試料2上に堆積しない。一方、カーボンの小さな粒子は遮蔽板1の近傍のガスに衝突することを繰り返し当該遮蔽板1を周り込んで試料2上に堆積し、導電性の皮膜を形成する。これにより、試料2上には、カーボンの小さな粒子を堆積した皮膜を形成することができる。

#### 【0022】

この際、(2)の適度な真空中に保持する必要がある。蒸発した原子、粒子は、通常真空蒸着装置などで使用する0.0001 Torr以下の高真空では残留ガス分子にあたる確率が低く直進する。このため、遮蔽板1を配置すると、周り込みが殆どないために影になった部分に皮膜ができない。しかし、0.1ないし0.01 Torr位付近になると、残留ガス分子にあたる確率が多くなり、周り込みが多くなって小さな粒子の良好な皮膜が得られた。更に、真空中を大気圧に近づけると、残留ガス分子が多くなり過ぎて試料に到達できなくなってしまう。従って、周り込みによって良好な小さな粒子の皮膜を試料上に堆積できる真空中0.1ないし0.01 Torr付近という適度な真空中に排気する。

#### 【0023】

図1の(ロ)は、真空蒸着法を示す。ここで、遮蔽板1、試料2は図1の(イ)のものと同一であるので説明を省略する。

図1の(ロ)において、電源3は、コイル状に巻いたタングステン線5に電流を供給して加熱し、載置した蒸発物6を蒸発させるための電源である。

#### 【0024】

タングステン線5は、高融点のタングステン線であって、コイル状に巻いて通電

加熱して載置した蒸発物6を蒸発させるためのものである。

蒸発物6は、コイル状のタンクステン線5上に載置して蒸発させ、試料2上に堆積させるものであって、例えば金、白金、パラジウムなどである。

#### 【0025】

次に動作を説明する。

(1) タングステン線5をコイル状に巻いてその中に蒸発物6として例えば金の小片あるいは金箔を入れる。遮蔽板1を回転および高さ調整して、蒸発した蒸発物6である金などの大きな粒子が試料2上に直接に到達しなく遮蔽されるよう設定する。

#### 【0026】

(2) 適度な真空に排気する。

(3) 電源3からタンクステン線5に電流を流して加熱し、蒸発物6を蒸発させる。蒸発した金などの直進する大きな粒子は遮蔽板1によって遮蔽され、試料2上に堆積しない。一方、金などの小さな粒子は遮蔽板1の近傍のガスに衝突することを繰り返し当該遮蔽板1を周り込んで試料2上に堆積し、導電性の皮膜を形成する。これにより、試料2上には、金などの小さな粒子を堆積した皮膜を形成することができる。

#### 【0027】

図1の(ハ)は、イオンスバッタ法を示す。ここで、遮蔽板1、試料2は図1の(イ)のものと同一であるので説明を省略する。

図1の(ハ)において、電源3は、電極8上に載置したターゲット電極7と、電極9との間に適度にグロー放電するように直流の高電圧を印加し、生成したイオンをターゲット電極7に衝突させて当該ターゲット電極7の材料をイオンスバッタ(蒸発)させるための電源である。

#### 【0028】

ターゲット電極7は、イオンを衝突させて当該ターゲット電極7の材料の粒子をイオンスバッタ(蒸発)させるものである。

電極8、電極9は、直流の高電圧を印加して放電させるためのものである。

#### 【0029】

次に動作を説明する。

(1) 試料2に皮膜を形成する材料からなるターゲット電極7を電極8上に図示のように配置する。遮蔽板1を回転および高さ調整して、イオンスパッタ(蒸発)した大きな粒子が試料2上に直接に到達しなく遮蔽されるように設定する。

#### 【0030】

(2) 適度な真空に排気する。  
(3) 電源3から直流の高電圧を電極8上に配置したターゲット電極7と、電極9との間に印加し、グロー放電させて生じたイオンをターゲット電極7に衝突させ、当該ターゲット電極7から粒子をイオンスパッタ(蒸発)させる。イオンスパッタした直進する大きな粒子は遮蔽板1によって遮蔽され、試料2上に堆積しない。一方、小さな粒子は遮蔽板1の近傍のガスに衝突することを繰り返し当該遮蔽板1を周り込んで試料2上に堆積し、導電性の皮膜を形成する。これにより、試料2上には、ターゲット電極7の材質の小さな粒子を堆積した皮膜を形成することができる。

#### 【0031】

##### 【考案の効果】

以上説明したように、本考案によれば、蒸発源から飛散した直進する大きな粒子を遮蔽板1によって遮蔽し、ガス分子と衝突して周り込んだ小さな粒子を試料2上に堆積させる構成を採用しているため、非常に小さな粒子のみを試料2上に堆積させて皮膜を形成することができる。特に非常に小さな微粒子を堆積させた導電性の皮膜を試料2上に形成でき、走査型電子顕微鏡などで当該試料を観察したときに、従来の大きな粒子が混在したことによる微細構造の観察が難しかった点を改良し、微細構造を容易に観察することが可能となった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**